Aus der Chirurgischen Universitätsklinik zu Marburg-L.
(Direktor: Prof. Dr. R. Klapp)

Das Wirbelgleiten
(Spondylolisthesis)

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde in der Gesamten Medizin

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der Philipps-Universität zu Marburg

vorgelegt von

Friedhelm Andernach

aus Mülheim/Ruhr

Marburg-Lahn

1935

Hessischer Verlag Karl Euker

Angenommen von der Medizinischen Fakultät der Universität Marburg
am 21. Januar 1935

Gedruckt mit Genehmigung der Fakultät

Referent: Prof. Dr. Wiedhopf

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Das Krankheitsbild der Spondylolisthesis ist in den letzten zehn Jahren zu einem aktuellen Thema geworden, das heute nicht mehr allein den Gynäkologen interessiert, sondern hauptsächlich von den Chirurgen und besonders von den Orthopäden und Unfallchirurgen bearbeitet und der Klärung näher gebracht worden ist. Die allseitige Beschäftigung mit diesem Krankheitsprozeß ist einerseits die Folge davon, daß man sich in den letzten Jahren sehr intensiv mit der Pathologie der Wirbelsäule befaßt hat, die uns erst durch die modernen Verbesserungen in der Röntgentechnik erschlossen worden ist. Denn wir sind durch die Vervollkommnung in der Röntgendiagnostik heute in der Lage, krankhafte Veränderungen an der Wirbelsäule auf dem Röntgenfilm ablesen sowie den Krankheitsprozeß im Laufe seiner Entwicklung röntgenologisch verfolgen zu können, während uns früher nur die Palpation, die Deformitäten und statischen Veränderungen sowie die Erfahrungen an pathologisch - anatomischen Präparaten einen Hinweis für die Diagnose gaben. Andrerseits haben die Erkrankungen der Wirbelsäule und somit auch die Spondylolisthesis durch die Unfallbegutachtung und -entschädigung an Aktualität gewonnen. Gerade die Beschwerden in der Lumbosacralregion, die so vielseitiger Ätiologie sein können, haben für die Gutachtertätigkeit eine Klärung erfordert, um die entschädigungspflichtigen Unfallverletzungen von den übrigen Krankheitsprozessen scheiden zu können. So hat man sich auch eingehend mit dem Bild und der Ätiologie der Spondylolisthesis befaßt ohne aber ein einigendes Resultat erzielt zu haben, denn während die einen Autoren die Ursache in einem Unfall sehen, wird von anderen der Unfall als ursächliches Moment glatt abgelehnt, und es sind so eine große Anzahl von Theorien über die Ätiologie der Spondylolisthesis aufgestellt worden.

Wenn man rückblickend chronologisch die Daten über die Untersuchungen dieses Krankheitsprozesses in der Literatur verfolgt, so findet man, daß schon fast ein Jahrhundert das Krankheitsbild Gegenstand wissenschaftlicher Betrachtung ist, wenngleich auch die Beschäftigung damit durch langjährige Pausen unterbrochen ist, und man sich erst in letzter Zeit intensiver mit dem Thema befaßt hat. Als erster ist 1836 der Wiener Pathologe *Rokitansky* mit einer Beschreibung und ätiologischen Begründung dieser eigentümlichen Veränderung in der Kreuzbein-Lendengegend in der Literatur erschienen. An den beiden ihm zur Verfügung stehenden pathologisch-anatomischen Präparaten dieser Art fand er als deformative Veränderung eine stärkere Kyphose der unteren Lendengegend mit einer nach oben sich anschließenden kompensierenden Lordose. In dem einen Fall war seines Erachtens die Ursache dieser Anomalität auf eine Zerstörung der Zwischenwirbelscheibe zwischen S. I. und

L. V. zurückzuführen, wogegen er in dem andern Fall eine kongenitale Verkümmerung des S. I. für das Zustandekommen der Deformität verantwortlich machte.

Im Jahre 1854 bringt der Bonner Gynäkologe *Kilian* in seinen Schilderungen neuer Beckenformen und ihres Verhaltens im Leben eine Beschreibung über diese Anomalie in der Lumbosacralregion und nannte sie Spondylolisthesis oder Wirbelschiebung.

Wenige Zeit danach veröffentlicht *Robert* in der Monatsschrift für Geburtshilfe eine Arbeit über eine eigentümliche angeborene Lordose, wahrscheinlich bedingt durch eine Verschiebung des Körpers des letzten Lendenwirbels auf die vordere Fläche des ersten Kreuzbeinwirbels genannt Spondylolisthesis Kilian nebst Bemerkungen über die Mechanik dieser Beckenformation.

Kurze Zeit darauf bringt *Lambl,* der auch späterhin noch in den 80iger Jahren über das immer mehr an Interesse gewinnende Krankheitsbild mehrere Arbeiten veröffentlicht hat, eine Arbeit in Scanzonis Beiträgen, die sich mit dem Wesen und der Entstehung der Spondylolisthesis befaßt.

Ohlshausen berichtet bei den Verhandlungen der Gesellschaft für Geburtshilfe am 11. Dezember 1860 über ein spondylolisthetisches Becken, das er bei einer 45jährigen Primipara fand, da er jeden Fall dieses Krankheitsbildes zur ätiologischen Erforschung dieser Deformität der Veröffentlichung wert hält.

Man erkennt schon an den Namen der Autoren, die über diese Erkrankung gearbeitet haben, daß die Spondylolisthesis infolge ihrer deformativen Veränderungen am Becken im Sinne einer Verengerung zuerst von den Gynäkologen entdeckt und für sie auch früher im Gegensatz zu heute, wo sie den gleichen Wert für den Chirurgen darstellt, das erste Interesse zur Erforschung bedeutete. So stammen die klassischen Arbeiten über die Spondylolisthesis von dem Gynäkologen *Franz Ludwig Neugebauer,* der über dieses Thema im Jahre 1881 seine Inauguraldissertation verfaßte und späterhin noch vier wertvolle Arbeiten über das gleiche Thema im Archiv für Gynäkologie hinzufügte, die in den meisten Arbeiten noch als grundlegend zitiert werden.

Eine wirkliche intensive Beschäftigung mit diesem Krankheitsprozeß hat erst in den letzten 8 bis 10 Jahren eingesetzt, und zwar nicht nur seitens der Gynäkologen, sondern im wesentlichen haben sich jetzt Chirurgen, Orthopäden, Pathologen und Röntgenologen um die Klärung der Ätiologie bemüht. In der Hauptsache haben sich an den Arbeiten deutsche, amerikanische, russische und französische Forscher beteiligt.

Die ersten Forschungen wurden lediglich an pathologisch-anatomischen Präparaten gemacht. Es waren damals einige Becken bekannt, die die Veränderungen im Sinne einer Spondylolisthesis

zeigten und nach dem Ort ihrer Aufbewahrung benannt waren. So gab es zwei Wiener, zwei Prager, ein Münchener und ein Paderborner Becken sowie das Becken einer hottentottischen Venus aus der Rasse der Buschmänner, das in Paris aufbewahrt war. *Rokitansky,* der die beiden Wiener Becken seinen Untersuchungen zugrunde legte, kam wie oben schon erwähnt, in dem einen Fall zu der Überzeugung, daß die Wirbelschiebung durch die Zerstörung der zwischen dem fünften Lendenwirbel und dem Kreuzbein liegenden Wirbelscheibe zustandegekommen sei, während er in dem andern Fall eine kongenitale Verkümmerung des S. I. in ursächlichen Zusammenhang brachte.

Kilian, der das Wiener und Paderborner Becken für seine Untersuchungen benutzte, kommt bei dem ersteren zu der Überzeugung wie *Rokitansky,* daß es sich um eine angeborene Anomalie handelt. Der gleichen Ansicht schließen sich auch *Kiwisch, Seyffert* und *Spaeth,* von dem die erste Beschreibung dieses Beckens stammt, an. Bei dem Paderborner Becken jedoch steht *Kilian* auf dem Standpunkt, daß lokale Erweichungsprozesse an der Wirbelscheibe zwischen fünftem Lendenwirbel und Kreuzbein sowie der Gelenkbänder und der darunter gelagerten Knochenbestandteile als Folge einer stattgehabten Dyskrasie Skrofulose oder Tuberkulose, das ätiologische Moment darstellen, und zwar begründet er diese Meinung mit der ihm bekannten Tatsache, daß bei dem Pat. die Beschwerden erstmalig mit 17 Jahren aufgetreten sind und sich so im Laufe der Zeit die Wirbelschiebung vollzogen hat. Weiterhin hält er dauernd gebückte Haltung, wie z. B. bei der Feldarbeit für ein förderndes Moment. Ebenso spricht sich *Breslau,* der das Münchener Becken untersucht hat, für die letztere Theorie *Kilians* aus, indem er an eine nach der Pubertät aufgetretene Erweichung an den oben beschriebenen Lokalisationen glaubt.

Gegen diese letzte Auffassung wendet sich strikte der Warschauer *Lambl,* mit der Begründung, man kenne bisher einen kongenitalen Mangel dieser Intervertebralscheibe nicht und ebensowenig einen freiwilligen Schwund derselben. Eine primäre Konsumption sei also eine unbekannte Größe, die eine andere unbekannte nicht erklären könne. *Lambl* hat sich zur Klärung der Ätiologie die Mühe gemacht und die fünf damals bekannten spondylolisthetischen Becken untersucht. Er machte bei sämtlichen Becken die Feststellung einer früher bestandenen Hydrorrhachis, die zur Deformation des Wirbelkanals in seinem sacro-lumbalen Abschnitt sowie zur Bildung einer Spina bifida geführt hat. Er sah somit in der Hydrorrhachis das ursächliche Moment zur Entwicklung einer Spondyloptose, und zwar kam er zu folgenden zwei Vorstellungen. Einmal nimmt er an, daß es durch die abnorme Flüssigkeitsansammlung im Wirbelkanal zu einer Elongation und Verdünnung der Wirbelbögen und somit auch zu einer Stellungsänderung der Gelenkfort-

sätze kommt. Diese Theorie begründet er auf den Befund, den er an dem Becken der hottentottischen Venus erhob. Er fand hier eine abnorm primitive Gelenkverbindung zwischen Körper und Bogen des Wirbels als eine Pseudarthrosis interartikularis. Die beiden getrennten Wirbelteile erschienen uneben mit unregelmäßigen Höckerchen. Dieselben waren jedoch nicht scharfkantig einer Fraktur entsprechend, sondern abgerundet und wie abgedreht. Er stellte sich vor, daß ihre Vereinigung durch eine dehnbare Bandmasse vermittelt worden ist, deren Inneres ein weicheres, durch lebhafte Körperbewegungen gelockertes und nach Art eines Halbgelenkes in ein unregelmäßig verzweigtes Höhlensystem aufgelöstes Fasergewebe enthalte. Eine solche Bandmasse konnte die ungemeine Beweglichkeit des fünften Lendenwirbels, zumal dessen Verschiebung nach vorn, nicht bloß ermöglichen, sondern sie mußte zugleich dem völligen Herabrutschen Einhalt gebieten. Andrerseits hält er es für möglich, daß es infolge Bildung überzähliger Knochenkerne zur Anlage von Schaltwirbeln kommen könne. Für *Lambl* stellt die Hydrorrhachis eine kongenitale Prädisposition für das Abgleiten dar, während durch die Körperlast der eigentliche Gleitprozeß veranlaßt wird. In seinen zehn Thesen über die Spondylolisthesis, die *Lambl* im Zentralblatt für Gynäkologie 1885 veröffentlicht hat, wendet er sich scharf gegen eine direkte traumatische Entstehung. In den letzten drei Thesen heißt es: „Eine Fraktur der Interartikularportion ist bisher nicht nachgewiesen. Die Erklärung der Spondylolisthesis durch eine brüske Bewegung ist falsch und schließlich eine Fraktur der sacralen Gelenkfortsätze als ätiologisches Moment der Spondylolisthesis ist ein anatomischer Nonsens."

Ebenso hält er eine Retropression der Sakralbasis oder eine sogenannte Hemiolisthesis für eine müßige Erfindung. Das Wesentliche an den Lamblschen Forschungen ist, daß er als erster sein Augenmerk auf die Veränderungen an den Wirbelbögen gerichtet hat.

Während *Lambl* als primäre Entstehungsursache die Hydrorrhachis foetalis annimmt und eine kongenitale Mißbildung im Bereich der Interartikularportion energisch ablehnt, stellt sich *Neugebauer* gerade auf den Standpunkt einer angeborenen Anomalie im Bogenabschnitt, die er als Spondylolysis interarticularis congenita bezeichnet hat und diese als Vorstadium der Spondylolisthesis betrachtet. Somit hat er die Entwicklung einer Spondyloptose in zwei getrennte Abschnitte geteilt, und zwar einerseits in das Vorstadium der kongenitalen Defektbildung der sogenannten Spondylolyse und andrerseits in den eigentlichen Gleitprozeß der Spondylolisthese, der erst durch die Körperlast oder größere körperliche Anstrengung ausgelöst wird. *Neugebauer* schließt seine Untersuchungen an die Königsteinsche Feststellung an, die darin bestand,

daß er eine Dehnung in der Interartikularportion infolge mangelhafter Ossifikation fand, die ihrerseits dann zum Abrutschen des ventralen Teils des fünften Lendenwirbels führt, so daß nur noch der untere Abschnitt des Bogens mit dem zugehörigen Dornfortsatz und den unteren Gelenkfortsätzen in ihrer normalen Position bleiben. Durch die mangelhafte Verknöcherung ist es in der Interartikularportion zur Bildung einer fibrösen Brücke gekommen. Eine genauere Begründung für das Ausbleiben der Ossifikation gibt *Neugebauer* nicht an. Er läßt die Möglichkeit offen, daß anormalerweise eine Verdoppelung der Knochenkerne vorkommen könne, zwischen denen es nicht zur vollständigen Ossifikation komme und somit ein ligamentärer Spalt entstände. Letztere Ansicht geht von der Feststellung französischer Forscher (Rambeaud, Renault 1864) aus, die der Bildung eines normalen Wirbels fünf Knochenkerne, von denen der eine sich im Corpus vertebrae und je zwei in jedem Wirbelbogen finden, zugrunde legen, einer Auffassung, die heute noch in Frankreich vertreten wird, deutscherseits aber durch die Untersuchungen an Serienschnitten von *Braus, Corning* und *Hayek* bestritten wird. *Neugebauer* beschränkt sich in seinen ätiologischen Erwägungen nicht nur auf die Theorie der kongenitalen Verknöcherungsanomalie, sondern hält auch Veränderungen an der Knochensubstanz in der Interartikularportion durch Druck oder stärkere Belastung für möglich, ja er geht in seiner Anschauung sogar so weit, daß es durch übermäßige Gewalteinwirkung zu einer Fraktur des Wirbelbogens kommen könne. Somit finden wir erstmalig die Anschauung einer traumatischen Entstehung vertreten.

Die Ansicht Neugebauers, daß die Spondylolisthesis eine Spondylolysis zur Voraussetzung hat, und daß ein Trauma oder eine dauernde übermäßige Druckwirkung für das Zustandekommen einer Spondylolisthese von Bedeutung ist, wurde durch zwei Versuchsarten von Chiari und Robert erwiesen. Ersterer durchtrennte unter völliger Erhaltung des Bandapparates bis auf die Zwischenbandscheibe die Interartikularportion des fünften Lendenwirbels beiderseits und konnte so durch Belastung den Gleitvorgang künstlich nachahmen. Die Gegenprobe stellte Robert an, indem er den Bandapparat durchtrennte und das Zwischengelenkstück intakt ließ. Trotz stärkerer Belastung blieb der Wirbel in seinem Gefüge und konnte nicht zum Abrutschen nach vorne gebracht werden.

Nach den Neugebauerschen Veröffentlichungen findet man in der Folgezeit in der Literatur kaum noch wesentliche Arbeiten über die Spondylolisthesis.

Breus und *Kolisko* kommen zu den gleichen Ergebnissen, wie sie Neugebauer aufgestellt hat. Interessant ist von *Putti* zu lesen, daß bei den Cetazeen eine Trennung zwischen vorderer und hinterer Bogenhälfte das Normale ist, und daß man somit die Spondylolis-

thesis nach Putti phylogenetisch als eine regressive Anomalie auffassen kann.

Wie oben schon erwähnt, hat erst in den letzten zehn Jahren das Krankheitsbild der Spondylolisthesis wieder weitgehendste Berücksichtigung gefunden, und wenn man die Literatur auf die Ätiologie durchsieht, so gelingt es nicht leicht, aus der Fülle der aufgestellten Theorien dieser oder jener den Anspruch auf Richtigkeit zuzusprechen, denn einerseits werden gegensätzliche Theorien gestützt auf klinische und pathologisch-anatomische Befunde von ihren Autoren so überzeugend hingestellt, daß sicher manches Richtige daran ist. Andrerseits, und das entspricht der Mannigfaltigkeit der Ansichten, gibt es wahrscheinlich nicht nur eine Entstehungsursache sondern verschiedene, die zu dem Endresultat der Spondylolisthese führen.

Die wichtigste Frage in der Ätiologie spielt heutzutage infolge der Unfallentschädigung, ob es sich um ein traumatisch bedingtes und somit ein entschädigungspflichtiges Leiden handelt, oder ob das Trauma keine oder nur eine sekundäre Rolle bei der Entstehung spielt.

Nach dem heutigen Stand der Ergebnisse der meisten Forscher mit Ausnahme der Amerikaner und einiger weniger Deutscher ist die alte von Neugebauer aufgestellte Ansicht in ihrem Grundprinzip, daß dem Gleitprozeß eine angeborene Entwicklungsanomalie zugrunde liegt, noch maßgebend und fast allerseits noch anerkannt. Es bestehen im wesentlichen nur unterschiedliche Meinungen bezüglich der Art der kongenitalen Mißbildung sowie auch des Entstehungsmechanismus der Olisthese. Ein großer Teil der Autoren sprechen in ihren Arbeiten von einer Defektbildung im Bogenabschnitt schlechthin ohne eine genauere Stellungnahme über das Primäre dieser Anomalie zu geben teilweise aus dem Grunde, da ihnen nicht das notwendige Krankenmaterial zur Verfügung steht, denn zur Klärung der Frage sind zahlreiche Untersuchungen erforderlich, teilweise aber auch, weil die Untersuchungsmöglichkeiten an sich sehr kompliziert sind. Man müßte über Röntgenbefunde vor und nach Auftreten der Beschwerden verfügen, um genauere Angaben machen zu können, ob diese Defektbildung kongenital schon angelegt war oder ob es intravital erst durch eine statische Disharmonie oder traumatische Einwirkung zu einer derartigen Defektbildung gekommen ist. Weiterhin wären serienmäßige makro- und mikroskopische Untersuchungen in den verschiedensten Stadien an pathologisch-anatomischen Präparaten, wie sie Junghanns schon ausgeführt hat, zur ätiologischen Klarstellung von maßgebender Bedeutung.

Die größte Beachtung und Zustimmung findet heute noch die Anschauung, die den Grund einer Defektbildung in einer Ossifikationsstörung sieht, wie sie schon von Neugebauer vertreten wurde.

Der normale Lendenwirbel wird nach Corning von drei Ossifikationszentren, die auf den Wirbelkörper und je eine auf eine Bogenhälfte verteilt sind, gebildet. Kommt es nun zwischen den Knochenkernen in den Bögen und dem Knochenkern des Wirbelkörpers nicht zur knöchernen Vereinigung, so ist dies nach Wilhelm und Kleinhaus und einigen anderen Autoren die Ursache der Spondylolysis. Eine weitere Auffassung der Ossifikationsanomalie, die u. a. heute noch von Joisten, Hellner und Wegener vertreten wird, geht von der von den beiden Franzosen Rambeaud und Renault gemachten Entdeckung, daß sich in den Wirbelbogenhälften je zwei Knochenkerne zu beiden Seiten der Interartikularportion finden, aus. Ist nun im Bereich dieser Wachstumszonen der Ossifikationsprozeß gestört oder verzögert, so resultiert daraus eine weniger widerstandsfähige ligamentäre oder synchondrale Verbindung im Verlauf des Zwischengelenkstücks. Ebenso fand Junghanns wie auch Hayek und Novak an gleicher typischer Stelle eine angeborene Anomalie, die sie als eine nicht verknöcherte abnorm angelegte Epiphyse ansprachen.

Da am fünften Lendenwirbel häufig kongenitale Mißbildungen vorkommen, von denen die Spina bifida wohl die häufigste ist, so liegt in dieser Tatsache allein für eine Reihe von Autoren der Schluß nahe, daß es sich hier ebenfalls um eine angeborene Regelwidrigkeit handelt (Rocher und Rondil, Dießl).

Auf starken Widerspruch stoßen die Theorien, die sich auf den kongenitalen Ursprung beziehen bei *Meyer-Burgdorff,* der ein Buch über das Wirbelgleiten mit ausgezeichnetem Bildmaterial herausgegeben hat. Meyer-Burgdorff hält die Einteilung jeder Bogenhälfte in vorderes und hinteres Bogenviertel für eine normale Einrichtung der präostalen Periode, die ausnahmsweise auch in der definitiven Zusammensetzung der Metameren erhalten bleiben kann. Er schreibt dann weiter, man müsse bei der Annahme einer kongenitalen Spaltbildung auch die Trennung in der Mittellinie im Sinne einer Spina bifida posterior und insbesondere eine Trennung zwischen den beiden Hälften des Körpers sowie zwischen Körper und vorderen Bögen gelegentlich erwarten ein Zusammentreffen, das bisher noch nie beobachtet sei. Ein weiteres Argument gegen die Spaltbildung im Bogen liege in der Häufigkeit derselben, denn gehäuftes Auftreten persistierender Wachstumszonen kenne man nur bei Systemerkrankungen oder bei konstitutionellen Störungen. Außerdem fehle dem Bogenspalt am fünften Lendenwirbel bei der mikroskopischen Untersuchung das Hauptcharakteristikum der persistierenden Wachstumszone, nämlich die Sharpeyschen Fasern. Meyer-Burgdorff lehnt die kongenitale Ätiologie, die nur auf einige von wenigen Anatomen gemachte Zufallsbefunde im Sinne einer Ossifikationsanomalie gestützt sei, ab und spricht sich für eine im täglichen Leben erworbene Veränderung an dem Zwischenstück zwischen oberen und unterem Gelenkfortsatz aus. Er nennt dies im

Gegensatz zur Spondylolysis kongenita Neugebauers eine Spondylolysis acquisita. Nach seiner Ansicht sind es rein mechanische Kräfte, die in verstärktem Maße an der Interartikularportion auftreten und sich dort im Sinne der in den letzten Jahren entdeckten Umbauzonen auswirken. Er macht die unteren Gelenkfortsätze des übergeordneten Wirbels, die im ständigen Bewegungsspiel der Wirbelsäule teils durch Druck oder Zug, teils durch Abscherung bei Rotationsbewegungen auf das Zwischengelenkstück des darunterliegenden Wirbelbogens einwirken, für die Entstehung einer derartigen Umbauzone, die von Seeliger auch als Erschütterungsnekrose, weil sie direkt durch mechanische Schädigungen entsteht, bezeichnet wird, verantwortlich. Greifenstein, ein früherer Assistent der Klinik, hat Untersuchungen über die Umbauzonen angestellt und kam zu der gleichen Überzeugung, daß es bei Druck- oder Zugwirkung an einem Knochen zu Resorptionszonen kommen kann. Es ist natürlich selbstverständlich, daß es bei stärkerer oder geringerer dafür aber ständiger Gewalteinwirkung leichter zur Bildung von Umbauzonen kommt und so erklärt es sich auch, daß bei körperlich schwer arbeitenden Menschen oder schon allein bei vermehrter Lendenlordose das Krankheitsbild häufiger beobachtet wird. Meyer-Burgdorff schreibt aber in seinem Buch, es könne nicht genug hervorgehoben werden, daß zur Bildung des Spaltes die direkte meißel- oder keilartige Wirkung der Gelenkfortsätze auf den Bogen gar nicht nötig sei, es genügten schon Kräfte, die in querer Richtung zur Interartikularportion abscherend wirkten. Wenn Breslau schon 1861 von einer Caries sicca schreibt, so ahnt er vielleicht dasselbe voraus, was die moderne Forschung als Umbauzone oder Erschütterungsnekrose erkannt hat.

Turner hält ebenfalls die Spaltbildung im Bogenabschnitt für einen erworbenen Defekt nur, daß er im Gegensatz zu Meyer-Burgdorff die Entstehung desselben bereits in die embryonale Zeit verlegt und denselben zu den intrauterinen Belastungsdeformitäten zählt, indem er die Spondylolyse als ein Beispiel anatomischer Auswirkung mechanischer Wachstumswiderstände auffaßt. Er sieht wie Meyer-Burgdorff das Primäre in der Einwirkung der unteren Gelenkfortsätze auf die Zwischengelenkportion des darunter gelagerten Wirbels, jedoch mit dem Unterschied, daß nach seiner Ansich die Entwicklung des Wirbelbogens in der fötalen Zeit durch verstärkten Druck der Gelenkfortsätze infolge Lageanomalie der Frucht im Sinne einer verstärkten Lordosierung gehemmt wird, während nach Meyer-Burgdorff die normal entwickelte Interartikularportion durch die mechanische Kräfteeinwirkung einem Knochenumbau unterliegt. Turner bringt außerdem diesen Bildungsfehler rückschließend auf die häufigen und vielartigen Anomalien der Lumbosakralregion phylogenetisch in Zusammenhang mit der aufrechten Körperhaltung des Menschen, die so schnell ohne Zwischen-

stadium erfolgt sein soll, daß sich die dadurch veränderten statischen Verhältnisse noch nicht voll und ganz eingespielt hätten.

Neben diesen entwicklungsgeschichtlichen und mechanischen Vorstellungen über die Entstehung der Spondylolyse wird auch von einigen Autoren die Ansicht vertreten, daß in den Bogenabschnitten lokalisierte pathologische Prozesse zu einer Defektbildung führen können und es durch einen derartig entstandenen Locus minoris resistentiae zu einer Spondylolisthese kommen kann. So hat man hauptsächlich tuberkulöse und tabische Schädigungen als ätiologisches Moment angesehen (Portmann, Faldini u. a. m.). *Mouchet* und *Roederer* berichten von beobachteten entzündlichen Erweichungsherden auf Grund einer Tuberkulose oder Osteomyelitis. *Wilhelm* will außer 18 Fällen traumatischen Ursprungs zwei Fälle im Anschluß an eine Tabes und je einen Fall im Anschluß an eine Wirbeltuberkulose gesehen haben. Mehrfach wird auch lediglich die Erschlaffung des Bandapparates und Zerstörung der Bandscheiben als Ursache ins Feld geführt .

Im Gegensatz zu den divergierenden Ansichten über die Ätiologie der ersten Phase der Spondylolisthesis nämlich der Spondylolysis findet man über das Zustandekommen des eigentlichen Gleitprozesses bei den weitaus meisten Autoren ein übereinstimmendes Urteil, indem sie in einem Trauma leichteren oder schwereren Grades das auslösende Moment sehen, daß das Abgleiten des Wirbelkörpers mit seinen oberen Gelenkfortsätzen ins Rollen bringt. Auch darin besteht weitgehendste Übereinstimmung, daß ein Trauma nicht unbedingt erforderlich ist, um die ventrale Wirbelportion ins Rutschen zu bringen, sondern allein die Last des Rumpfes oder Überanstrengung bei körperlich schwer arbeitenden Menschen reicht aus, den in seiner Interartikularportion gelockerten vorderen Wirbelabschnitt allmählich über die Kreuzbeinbasis vorzuschieben. Es kommen zu dieser rein mechanisch wirkenden Komponente noch disponierende Momente hinzu, die die Bedingungen für das Abgleiten begünstigen. Von Hellner, Turner, Weil, Heise, Müller, Zwerg, Whitman wird die Schrägstellung des Sakrums als begünstigender Faktor hervorgehoben, denn durch die beckenwärts gerichtete schiefe Ebene der Kreuzbeinbasis findet der gleitende Wirbel nach vorn unten keinen Widerhalt und in den meisten Fällen reicht die kompensatorische Steilstellung des Kreuzbeins nicht aus dem Gleitprozeß Einhalt zu gebieten. Es wurde bei der Mehrzahl der spondylolisthetischen Becken eine verstärkte Horizontalstellung des Kreuzbeins gefunden. Junghanns gibt eine Vergrößerung des Lumbosakralwinkels um 10 Grad gegenüber der Norm an. Da man an Wirbelbögen der Hals- und Brustwirbelsäule ebenfalls Veränderungen im Sinne einer Spondyloschise gefunden hat, ohne daß sich eine Spondylolisthese angeschlossen hat, sprach man speziell der Lumbosakralregion eine besondere Disposition für das Zustande-

kommen der Olisthese zu, indem man darauf hinwies, daß die kreuzbeinnahen Wirbel einer unnachgiebigen Unterlage aufliegen und so die Puffer zwischen Rumpf und Becken darstellten, während die übrigen Wirbel besser abgefedert seien und ein freieres Bewegungsspiel hätten. Diese besondere Disposition wird auch phylogenetisch mit der aufrechten Körperhaltung in Zusammenhang gebracht, da sich durch die starke Abknickung der Wirbelsäule in der Kreuzbeinlendengegend hier die veränderte Statik am meisten auswirkt. Einige Autoren wie Junghanns, Hellner, Wymen u. a. m. halten entzündliche oder degenerative Veränderungen an der zwischen Sakrum und fünften Lendenwirbel gelegenen Bandscheibe fördernd für das Vorrücken des losgelösten Wirbelstücks. Ebenso findet man bei mehreren Autoren eine Erschlaffung des fixierenden Bandapparates sowie Atrophie der Rückenmuskulatur als wesentliche Vorbedingung für die Olisthese hervorgehoben, womit hier nicht die Meinung wiedergegeben sein soll, daß allein eine Schwäche der Bänder Ursache einer Spondylolisthesis ist. Weiterhin ist leicht verständlich, daß durch die Formveränderung des hinteren Bogenabschnitts es zu einer Form und Stellungsänderung der zugehörigen Gelenkfortsätze kommt und somit ein präzises Ineinandergreifen der Gelenkflächen nicht mehr gewährleistet ist. Durch diese Insuffizienz der Sperrvorrichtung der Gelenkfortsätze ist dem Gleitprozeß ein wesentliches Hindernis aus dem Wege geräumt.

Es sollen nun noch einige Fälle von Wirbelgleiten, die in den letzten Jahren an der hiesigen Klinik beobachtet werden konnten, beschrieben werden. Zwei dieser Fälle sind bereits schon einmal von Herrn Prof. *Burckhardt* in einer Arbeit über Spondylolisthesis in der Deutschen Zeitschrift für Chirurgie veröffentlicht worden. Ein Teil der Fälle, die nur konsultativ durch die Poliklinik gegangen sind, eigneten sich nicht für eine Veröffentlichung, da darüber die nötigen anamnestischen und klinischen Aufzeichnungen fehlen.

Fall 1. A. K. — Anamnese. Im April 1931 kommt K. zur Begutachtung in die hiesige Poliklinik. Am 3. 4. 30, also vor einem Jahr, erlitt er einen Unfall, indem er beim Einladen einer 678 kg schweren Kiste in einen Eisenbahnwagen von dieser gequetscht wurde und sich mehrere Verletzungen am Becken zuzog. Er will von dem ganzen Hergang nichts mehr wissen, und das Bewußtsein erst nach einigen Tagen im Krankenhaus wiedererlangt haben. Nach drei Wochen wurde er aus dem Krankenhaus entlassen, hat aber seitdem noch nicht wieder arbeiten können. Ein Versuch die Arbeit wieder aufzunehmen, mißlang. Er kann sich nicht mehr bücken und nicht mehr ordentlich heben, so daß er seinen früheren Beruf als Verlademeister aufgeben muß. Er klagt noch über Schmerzen in der Beckengegend, im Rücken, und vor allen Dingen quer über den Bauch. — Befund. Der linke Darmbeinkamm steht deutlich höher. Bei Besichtigung des Rückens fällt außer einer geringen linkskonvexen Skoliose nichts Abnormes auf. Bei der Abtastung der Kreuzbein-Darmbeingelenke fühlt man links eine Vorwölbung nach hinten, die rechts nicht

vorhanden ist. Die Michaelissche Raute ist angedeutet, eine Buckelbildung ist nicht zu erkennen. Das Abklopfen der Wirbelsäule bereitet dem Pat. keine Beschwerden. Bei der Betrachtung fällt auf, daß die Durchbiegung der Lendenwirbelsäule nach vorn fehlt. Beim Abtasten der Dornfortsätze fühlt man eine Treppe beim Übergang zum Kreuzbein. Die seitliche Ansicht zeigt eine abnorme Schrägstellung des Beckens, und man hat den Eindruck, daß die Längsachse der Wirbelsäule vor der Kreuzbeinbasis ihre Verlängerung findet. Das Trendelenburgsche Phänomen ist negativ. Die linke Gesäßhälfte steht etwas höher als rechts. — Röntgenbefund. Am neunten Brustwirbel erkennt man eine deutliche Fraktur des Wirbelkörpers, die zu arthritischen Zackenbildungen geführt hat. Die Aufnahme des Beckens läßt eine Fraktur im linken Sitzbeinknochen erkennen. Man findet außerdem eine Verschiebung des linken Darmbeins in der Articulatio sacroiliaca nach oben. Das Röntgenbild der Lendenwirbelsäule zeigt in seiner seitlichen Ansicht eine eindeutige Spondylolisthesis des fünften Lendenwirbels. Es tritt auf dem Bild die Elongation des Wirbelbogens sehr deutlich hervor. Der typische Spalt im Zwischengelenkstück ist deutlich erkennbar. An der vorderen oberen Kreuzbeinkante hat sich durch den vorgelagerten fünften Lendenwirbel eine geringe Konsole gebildet.

Epikrise. Ob wir bei dieser enormen Gewalteinwirkung mit ausgedehnten Frakturen am Becken und Luxation im Ileosakralgelenk es mit einer rein traumatischen Spondylolisthesis im Sinne der amerikanischen Forscher zu tun haben, läßt sich nicht feststellen, da keine Röntgenbilder existieren, die vor dem Unfall angefertigt worden sind. Daß in diesem Fall das Trauma eine wesentliche Rolle gespielt hat, wird wohl niemand bestreiten, auch diejenigen nicht, die einen Unfall als verschlimmerndes Moment strikte ablehnen. Denn der Verletzte hat vor dem Unfall über keinerlei Beschwerden geklagt und ist seinem schweren Beruf als Lademeister immer nachgegangen.

Fall 2. Ch. J. — Anamnese. 34jähriger Mann. Er hat viel Sport getrieben. Nach der Schulzeit kam er zu einem Landwirt, wo er mittelschwere Arbeit verrichten mußte. Im Kriege war er als Telegraphenarbeiter reklamiert. Seine Berufsarbeit bezeichnet J. als mittelschwer. 1927 erlitt der Pat. einen Unfall. Beim Arbeiten auf einer Telegraphenstange hatten sich die Klettereisen gelöst, so daß er plötzlich an dem Mast herunterrutschte. Ungefähr 1,50 m über dem Erdboden fingen sich die Eisen wieder an einigen eingeschlagenen Nägeln. J. knickte ganz zusammen und wurde nur durch den Sicherungsgurt gehalten. Zwei Männer mußten ihn hochheben, da er sonst nicht aus seiner Stellung herauskonnte. Er war dann in der Lage etwas zu gehen. hatte dabei aber Schmerzen im ganzen Körper und hauptsächlich in der Lendenwirbelsäule und im linken Bein. Er glaubte dann wieder arbeiten zu können, aber nach zwei Stunden nahmen die Schmerzen bis zur Unerträglichkeit zu. Besonders beim Sitzen verspürte er heftigste Schmerzen, während sie nachließen, solange er in Bewegung war. Nach zehn Tagen Krankfeiern nahm er die Arbeit wieder auf, obwohl er noch Schmerzen im Kreuz und im Bein hatte, wenn er Lasten auf die Schulter nahm. — Jetzige Klagen. Es fällt ihm schwer, sich aus vornübergeneigter Haltung wieder aufzurichten. Nach

200 m Weg kribbelndes, ziehendes Gefühl in den Beinen bis ins Kreuz. Er ziehe das linke Bein etwas nach und habe darin ein Lähmungsgefühl. Die Schmerzen seien geringer geworden und zu ertragen. Beim Hüftbeugen, Zucken im linken Bein. — Befund. Der Zwischenraum zwischen unterem Rippenbogen und Beckenkamm ist stark verkleinert und es verläuft hier eine ausgeprägte Querfalte. Die Erector trunci treten wulstartig hervor und umsäumen die vertiefte Lumbodorsalrinne. Das Kreuzbeinprofil ist stärker ausgeprägt. Bei der Palpation äußert der Pat. Schmerzen in Höhe des vierten Lendenwirbels. An dieser Stelle fühlt man auch eine deutliche Vertiefung, so daß hier die Wirbelsäulenlinie im Sinne einer Eindellung unterbrochen ist. Es besteht außerdem eine rechtskonvexe Skoliose geringen Grades. Die rechte Gesäßhälfte steht etwas höher. Neurologischer Befund. An der rechten Extremität gibt er Anästhesien an. Die Sehnenreflexe sind lebhaft und seitengleich auslösbar. Bauchdecken- und Hodenreflexe sehr schwach. Babinski positiv. Rossolimo rechts schwächer als links positiv. Oppenheim und Gordon sind angedeutet positiv. Unerschöpfbare Fußkloni beiderseits. Bei Fuß-Augenschluß schwankt der Verletzte deutlich. Beim Gehen zeigt sich eine spastisch-paretische Gangstörung, und zwar rechts mehr als links. Der Intralumbaldruck ist erhöht. — Röntgenbefund. Auf dem seitlichen Röntgenbild der Lendenwirbelsäule erkennt man eine geringe Vorlagerung des vierten Lendenwirbels. Der Zwischenwirbelraum zwischen Lumbale 4 und Lumbale 5 ist verschmälert, aber die Begrenzungslinien verlaufen genau parallel. In der Interartikularportion erkennt man deutlich den für die Spondylolisthesis typischen Spalt, der besonders auf einer ausgeblendeten Aufnahme klar hervortritt.

Epikrise. Wie in dem ersten Fall liegt es auch hier nahe, das Trauma als Ursache für das Zustandekommen des Gleitprozesses anzuschuldigen, da in beiden Fällen ein schwerer Unfall der später festgestellten Spondylolisthesis voranging. Immerhin läßt sich auch hier nicht mit Sicherheit ausschließen, daß beide Male vorher bereits günstige Vorbedingungen für das Auftreten des Wirbelgleitens vorhanden waren. Denn der Häufigkeit entsprechend ist ja bei Unfällen ähnlicher Art statt des Wirbelgleitens ein Wirbelbruch, bzw. eine Luxationsfraktur eher zu erwarten als die Spondylolisthesis.

Fall 3. J. Sch. — Anamnese. 33jähriger Bäcker. Als Schulkind hat er bei leichterer Arbeit in der Landwirtschaft mitgeholfen. Mit vierzehn Jahren kam er in die Bäckerlehre. Mit 16 Jahren, in der Zeit des stärksten Wachstums, mußte er als Bäckergeselle schon schwere Mehlsäcke tragen. Nach seiner Lehrzeit hat er zwei Jahre bei der Infanterie gedient und anschließend den Krieg von 1914 bis 1918 teils als Radfahrer, teils in einer Feldbäckerei mitgemacht. Nach dem Kriege gründete er eine eigene Bäckerei, wo er natürlich auch schwere Lasten auf der Schulter zu tragen hatte. Einen Unfall hat J. Sch. nie erlitten. Vor ¾ Jahren traten ohne jeglichen Anlaß Schmerzen im Kreuz auf. Er lokalisiert die Beschwerden in die untere Lendenwirbelsäule, und zwar treten sie nur beim Stehen und Bücken auf und verschwinden wieder bei horizontaler Lage. Bei längerer Anstrengung treten ausstrahlende Schmerzen und ein juckendes Gefühl in beiden Beinen auf. Er schildert die Kreuzschmerzen, die in letzter Zeit an Intensität zugenommen haben als dumpf und an-

haltend, so daß er nicht mehr alle Arbeiten in seinem Beruf verrichten kann. Ebenso verspürt er die Schmerzen im unteren Lendenabschnitt bei Drehbewegungen um die sagittale Achse. Am meisten Beschwerden verursacht ihm jetzt das Heben auch kleinerer Lasten, während er bis vor kurzem noch schwere Mehlsäcke auf dem Rücken tragen konnte. Früher will er nie Schmerzen in der Kreuzgegend verspürt haben. — Befund: 1,68 m großer mittelkräftiger Mann. Bei der Inspektion der Wirbelsäule fällt eine Abflachung der Brustkyphose auf, während die Lendenlordose mehr ausgeprägt ist, was noch durch ein wallartiges Hervortreten der Erector trunci betont wird. Das Kreuzbeinprofil tritt nicht abnorm hervor und die Steilstellung des Beckens, wie man sie häufig bei der Spondylolisthesis findet, ist nicht sehr auffällig. Die Zwischenraumbreite zwischen Rippenbogen und Beckenkamm ist etwas verringert aber nicht in dem Maße, daß es zur Querfaltenbildung gekommen wäre. Bei der Abtastung der Wirbelsäule fällt der palpierende Finger in Höhe des vierten Lendenwirbels in eine Vertiefung, wo der Pat. auch schon auf geringen Druck lebhafte Schmerzen angibt. Bei Stauchung der Wirbelsäule wird Schmerz in gleicher Höhe angegeben. Bei rektaler Untersuchung löst der eingeführte Finger bei Druck gegen das Sakrum Schmerzen in der unteren Lendenwirbelsäule aus. Die Funktionsprüfung der Wirbelsäule ergibt eine freie Beweglichkeit der Brustwirbelsäule. Der Pat. führt die Vorwärtsbeugung soweit aus, daß die ausgestreckten Fingerspitzen 5 cm vom Boden entfernt bleiben. Beim maximalen Vornüberneigen verspürt er Schmerzen im Kreuz und in der Wade. Das Seitwärtsbeugen wird nur im Brustabschnitt ausgeführt und die Lendenwirbelsäule fixiert gehalten, da gerade bei dieser Bewegung heftige Schmerzen auftreten. Prüft man am liegenden Pat. die Abduktion der Beine, so kann man auf der linken Seite, ohne Schmerzen auszulösen, abduzieren, dagegen tritt rechtsseitig bei Abduktion über 50 Grad starke Schmerzhaftigkeit im Kreuz auf. Ebenso ist das Heben des gestreckten rechten Beines im Kreuz schmerzempfindlich. Pathologische Reflexe sind nicht auslösbar und Sensibilitäts- und Motilitätsstörungen nicht nachweisbar. Patellarsehnenreflex rechts geringgradig gesteigert. — Röntgenbefund: Auf der dorso-ventralen Aufnahme ist nichts Abnormes zu erkennen außer einer gleichmäßigen Verschmälerung des Zwischenwirbelkörpers zwischen Lumbale 4 und Lumbale 5. Auf der seitlichen Aufnahme sieht man wie der Wirbelkörper des vierten Lendenwirbels um ein Drittel seines Längsdurchmessers den fünften Lendenwirbel überragt. Die Verbindung der vorderen Wirbelkörperkanten vom L. 4 an aufwärts ergibt eine kontinuierliche Linie und ebenso steht die vordere Kante des L. 5 mit der vorderen Begrenzungslinie des Sakrums in gleicher Richtung. Es hat sich also in diesem Fall die gesamte Wirbelsäule auf dem fünften Lendenwirbel ventralwärts verschoben. Im Bogenabschnitt des vierten Lendenwirbels ist eine klare Spaltbildung erkennbar. An der vorderen oberen Begrenzung des fünften Lendenwirbelkörpers findet sich eine ausgeprägte Konsolenbildung. Es liegt hier das charakteristische Bild einer Spondylolisthesis des vierten Lendenwirbels vor.

Epikrise. Gegenüber den beiden ersten Fällen finden wir in dieser Anamnese keinerlei Angaben über ein Trauma, wohl aber gehört der Pat. zu einer körperlich schwer arbeitenden Berufsklasse

und insonderheit ist durch das Tragen erheblicher Lasten die Wirbelsäule stark beansprucht. Von wesentlicher Bedeutung ist, daß Sch. schon als Jüngling in der Wachstumsperiode seiner Wirbelsäule starke Belastungen zumutete, so daß in diese Zeit, wo die Stabilität der Wirbelsäule einer derartigen Beanspruchung noch nicht genügte, der Beginn der Erkrankung fällt. Die starke Konsolenbildung am fünften Lendenwirbelkörper spricht für eine allmähliche Entstehung des jetzigen Zustandes. Hier haben wir den charakteristischen Fall, wo nicht ein einzelnes Trauma die Ursache ist, sondern die dauernde Überanstrengung das Abrutschen zustandekommen ließ, und man kann hier wohl behaupten, daß die Wirbelsäule einer Reihe kleiner Traumen ausgesetzt war, denn beim Aufladen der schweren Mehlsäcke auf die Schulter kommt es jedesmal zu mehr oder weniger starken Erschütterungen und Stauchungen der Wirbelsäule, die ausreichen, um einen gelockerten Wirbel aus seinem Gefüge herauszudrängen. Andererseits kann man sich auch an Hand dieses Falles leicht vorstellen, daß durch die dauernde Überlastung der Wirbelsäule schon von Jugend an die Spaltbildung in der Interartikularportion gemäß der Meyer-Burgdorffschen Theorie entstanden ist, d. h. daß es durch die enorme Lastwirkung und die unzähligen Erschütterungen, die sich auf den Bogenanteil auswirken, hier zu einer Erschütterungsnekrose (Seeliger) oder einer sogenannten Umbauzone (Looser) kommt und somit die Grundbedingung für die Spondylolisthesis gegeben ist.

Fall 4. J. K. — Anamnese: 63jähriger Steinbrucharbeiter. Als Kind schwächlich gewesen, er hat drei Jahre bei der Infanterie gedient. Mit 16 Jahre kam Pat. auf einen Gutshof, wo er mittlere Arbeit verrichten mußte. Mit 31 Jahren war er ein halbes Jahr als Maurer tätig. Dann wurde er bei der Eisenbahn mit Ausschachtungsarbeiten beschäftigt (schwere Arbeit), und späterhin hat K. in einem Steinbruch gearbeitet, wo er gleichfalls schwere Arbeit hatte. Als 35jähriger litt er sechs Wochen an rheumatischen Beschwerden im Kreuz, die auf Quadronal und Gelonida völlig verschwanden und späterhin nicht wieder in Erscheinung traten. Während seiner Tätigkeit im Steinbruch erlitt er vier Unfälle.

1. 1913. Ein mehrere Zentner schwerer Felsblock streifte seine linke Schulter. Er trug nur Hautabschürfungen davon und einen ausgedehnten Bluterguß, der sich über die ganze Schulter erstreckte. In der ersten Zeit hielt er sich ganz schief, was sich aber bald wieder gab. Hin und wieder klagte er über Schmerzen im Kreuz.

2. 1917. Dem Pat. fiel beim Lösen eines Felsblocks derselbe aus dem Hangenden ins Kreuz. Er konnte aufstehen und laufen, hatte aber die Empfindung, als ob im Rücken alles kaput sei. Es bestanden äußerlich keine Verletzungen, und er nahm nach vier Wochen die Arbeit wieder auf. Seit dieser Zeit klagt Pat. noch über geringe dumpfe Schmerzen im Kreuz, die nicht ausstrahlen.

3. 1919. Der Pat. stürzte im Steinbruch aus 4 m Höhe ab. Wie er aufgefallen ist, weiß er nicht anzugeben. Auf der rechten Seite hatte er zwei Rippen gebrochen.

4. 1922 fiel dem Pat. abermals ein Steinblock in die Kreuzgegend. Er konnte noch nach Hause gehen. Die Schmerzen waren diesmal heftiger als bei dem zweiten Unfall, gingen aber schneller wieder zurück. Starker Bluterguß im Bereich der unteren Lendenwirbelsäule. Nach 14 Tagen nahm er die Arbeit wieder auf.

Seit 1927 klagt nun der Pat. außer zeitweilig auftretenden Kreuzbeschwerden über Schmerzen im linken Unterschenkel. Im Fuß habe er ein taubes, kribbelndes Gefühl besonders beim Marschieren. Hin und wieder lassen die Beschwerden nach, kommen aber beim Gehen wieder. In der letzten Zeit gibt der Pat. ischiasähnliche Schmerzen an, die einer internen Therapie trotzten. Beim Gehen im Krankensaal verspürt der Pat. dieselben Beschwerden. — Befund: 1,69 m großer Pat. in gutem Ernährungszustand. Muskulatur und Fettpolster mittelkräftig. Es fällt auch in diesem Fall die vertiefte Lumbodorsalrinne auf, während die Kyphose der Brustwirbelsäule in geringem Grade abgeflacht ist. Das Kreuzbein tritt durch vermehrte Horizontalstellung stärker hervor. An der angedeuteten Querfaltenbildung, die vom Rücken ausgeht und auf den Bauch übergreift, sieht man, daß der Rumpf in das Becken hineingeschoben ist, was auch seine Bestätigung findet, wenn man den Abstand zwischen Rippenbogen und Darmbeinkamm palpiert. Der Rippenbogen liegt dem Kamm der Beckenschaufel direkt auf. Die Bewegungen der Wirbelsäule nach vorn, rückwärts und nach der Seite sind in der Lendengegend schmerzhaft. Außerdem besteht ein deutlicher Stauchungsschmerz in Höhe des fünften Lendenwirbels. Die Glutäalmuskulatur zeigt die oftmals erwähnte Abflachung besonders auf der linken Seite. — Röntgenbefund: Auf dem seitlichen Röntgenbild fällt sofort der zusammen mit der übrigen Wirbelsäule vorgerutschte fünfte Lendenwirbel auf. Der Zwischenwirbelkörperraum zwischen L. 5 und Kreuzbein besteht nur noch aus einem schmalen Spalt. Das Kreuzbein ist stärker horizontal gestellt, so daß die ganze Last des Oberkörpers auf dem abgeglittenen Lendenwirbel ruht. An der vorderen oberen Kante des Kreuzbeins ist auch hier wieder eine deutliche Konsole gebildet. In der Interartikularportion erkennt man die charakteristische Spaltbildung und findet die unteren Gelenkfortsätze und den Dornfortsatz in ihrer normalen Position, während der übrige Teil des Wirbels abgerutscht ist.

Epikrise. Es ist auch in diesem Fall das Trauma als ätiologisches Moment für den Gleitprozeß nicht von der Hand zu weisen, denn es ist wohl klar, daß bei der zweimaligen schweren Gewalteinwirkung auf die Lendenkreuzbeingegend und der direkte Zusammenhang zwischen Unfall und Auftreten der typischen Kreuzschmerzen genügend beweisend sind. Wenn auch in der Anamnese schon früher (1904) rheumatische Kreuzschmerzen erwähnt sind, so können sie wohl nicht mit den jetzigen Beschwerden in Verbindung gebracht werden, denn einmal bestanden sie nur für kurze Zeit und gingen durch die angewandte Therapie zurück. Andrerseits hätten im Falle einer damals schon bestehenden Spondylolisthesis die Beschwerden in der Zeit von 1904 und dem zweiten Unfall zeitweilig wieder in Erscheinung treten müssen. Beachtet man gerade mal bei diesem Fall das späte Auftreten der Beschwerden, ganz abgesehen

von den Unfällen und berücksichtigt dabei lediglich die schwere berufliche Arbeit des Patienten, so muß man einsehen, daß bei einer rein kongenitalen Defektbildung im Bogenabschnitt das Bild der Spondylolisthesis schon früher hätte auftreten müssen. Die ersten Symptome treten erst nach einigen Unfällen bei dem 44jährigen Arbeiter auf, nachdem er schon zwölf Jahre schwerste Arbeit im Steinbruch geleistet hat. Es wird wohl auch dieser Fall ein beweisendes Beispiel für die intravitale Entstehung im Sinne der Meyer-Burgdorffschen Theorie sein, wo es durch die sehr schwere Arbeit erst zur Bildung einer Umbauzone im stark beanspruchten Bogenabschnitt gekommen ist, und wobei der Unfall das auslösende bzw. beschleunigende Moment für den Gleitprozeß darstellt.

Fall 5. H. G. — Anamnese: 38jähriges Dienstmädchen. Seit September 1929 klagt Pat. über umherziehende Schmerzen im ganzen Rücken, besonders aber in der Kreuzbein-Lendengegend. Das Bücken fällt ihr schwer, fühlt sich unsicher auf den Beinen und klagt zeitweise über ziehende Schmerzen im rechten Bein, hauptsächlich im Bereich der Kniescheibe sowie zeitweilig an den Fußsohlen und in der rechten Knöchelgegend. Mitunter treten auch Leibschmerzen von gürtelförmigem Charakter auf, die ungefähr in Höhe der neunten Rippe verlaufen. — Befund: Mittelgroße dürftig ernährte Pat. Die Wirbelsäule ist nicht druck- und klopfempfindlich. Es besteht kein Stauchungsschmerz. Links neben der unteren Brustwirbelsäule besteht eine deutliche kugelige Vorwölbung mit Fluktuation, die einem Senkungsabszeß entspricht. Bei der Punktion wird Eiter aspiriert, durch dessen Untersuchung im Tierversuch die Diagnose Spondylitis tuberculosa sichergestellt wird. Die Lendenlordose ist sehr stark ausgeprägt und dementsprechend tritt das Kreuzbein deutlicher hervor. Die Beweglichkeit der Lendenwirbelsäule ist nur kaum eingeschränkt. — Röntgenbefund: Am achten Brustwirbel erkennt man auf der seitlichen Aufnahme in der vorderen Hälfte des Wirbelkörpers einen großen tuberkulösen Herd mit stärkerer Mineralisation des umgebenden Knochengewebes. Mehr auf der sagittalen Aufnahme als auf der seitlichen zeigt sich eine geringe Zusammensinterung des Wirbelkörpers und eine Verschmälerung des unteren Zwischenwirbelkörperspaltes. Auf der Aufnahme der Lendenwirbelsäule sieht man den klassischen Befund einer Spondylolisthesis. Der fünfte Lendenwirbel ist derart weit vorgerückt, daß er fast senkrecht steht, und die übrigen Lendenwirbel setzen sich in einem ventralwärts stark konvexen Bogen auf den fünften Lendenwirbel auf. Am vorderen Kreuzbeinrand findet sich eine massive Konsole, die mit dem fünften Lendenwirbelkörper knöchern verbunden ist. Auf dem sagittalen Bild fällt die für die Spondylolisthesis typische Schmetterlingsfigur des gekippten Wirbels auf, und in selten schöner Klarheit stellt sich die Spaltbildung im Bogenabschnitt dar. Außerdem besteht eine Spina bifida.

Epikrise. Der tuberkulöse Prozeß im achten Brustwirbelkörper hat, da dieser nicht wesentlich deformiert ist, wohl keine Änderung der Statik hervorgerufen, so daß man hierauf die Entstehung der Spondylolisthesis zurückführen könnte. Außerdem hat man den Eindruck, daß die Spondylolisthesis schon lange besteht, während

die Wirbelkaries jüngeren Datums ist, so daß man mit Sicherheit irgendwelchen Zusammenhang ausschließen kann. Von einem Trauma findet man in der Krankengeschichte nichts erwähnt. Aus der Anamnese und dem Befund ätiologische Schlüsse in diesem Fall zu ziehen, ist sehr schwierig. Das Vorhandensein einer Spina bifida würde für manche Autoren den Beweis einer gleichzeitigen kongenitalen Spaltbildung in der Interartikularportion erbringen. Wenn man aber bedenkt, daß sich die ersten Symptome erst im 37. Lebensjahr einstellten, und zwar bei einer Dienstmagd in der Landwirtschaft, die sicherlich schwere Arbeit zu leisten hatte, so ist der Zeitpunkt der Beschwerden doch reichlich spät. obwohl zu berücksichtigen ist, daß die ausgeprägte Konsolenbildung auf ein schon längeres beschwerdefreies Bestehen der Spondylolisthesis hindeutet. Aber trotz dieser letzten Einschränkung ist bei der körperlich anstrengenden Betätigung eher anzunehmen, daß es hier eben durch die Überanstrengung erst intra vitam zu einer Spondylolisthesis gekommen ist, und zwar nach der Vorstellung, wie sie Meyer-Burgdorff vertritt. Es ist an dem vorliegenden Röntgenbild gerade im Hinblick auf die Frage kongenital oder erworben interessant, den Spalt der Spina bifida, der sicherlich kongenital ist, mit dem Spalt in der Interartikularportion zu vergleichen. Der Spalt der Spina bifida zeigt glatte Grenzen durch die scharfen Konturen der zueinander gekehrten Wirbelbogenkanten, während die spaltbildenden Bogenteile im Zwischengelenkstück unscharfe Grenzen zeigen, und durch ihre je nach dem Kalkreichtum marmorierte Schattierung als noch im Umbauprozeß begriffene Knochenpartien imponieren.

Fall 6. M. B. — Anamnese: 23jährige Haustochter, die nie schwere Arbeit zu verrichten hatte. Sie kommt jetzt (21. 3. 32) in die Klinik, da sie seit acht Tagen in der linken Leistengegend eine an Größe zunehmende Schwellung bemerkt hat. Seitens der Wirbelsäule hat die Pat. nie geklagt. Befund: Der Allgemeinbefund der Pat. ist gut. Die Lendenwirbelsäule erscheint im Stehen etwas zusammengestaucht. Der Zwischenraum zwischen unterem Rippenbogen und Beckenkamm ist verschmälert. Es besteht eine leicht angedeutete Skoliose der unteren Brustwirbelsäule. Die Beweglichkeit der Wirbelsäule ist etwas eingeschränkt, besonders bei Seitwärtsbewegungen, weniger beim Vornüberneigen. Bei der Funktionsprüfung wird die Wirbelsäule im ganzen etwas steif gehalten. Es besteht kein Stauchungsschmerz. Bei Beklopfen der Dornfortsatzreihe wird keine Schmerzempfindung geäußert. In der linken Leistenbeuge unterhalb des Ligamentum inguinale befindet sich eine mannsfaustgroße Schwellung, die prall elastisch ist und Fluktuation aufweist. Bei der Punktion werden 300 ccm tuberkulösen Eiters entleert. — Röntgenbefund: Die Aufnahmen der Hals- und Brustwirbelsäule zeigen in beiden Ebenen keine pathologischen Veränderungen. Auf der sagittalen Aufnahme der Lendenwirbelsäule stellt sich eine stark ausgeprägte rechtskonvexe Skoliose mit ihrem Scheitelpunkt am dritten Lendenwirbel dar. Auf der seitlichen Aufnahme fällt sofort der vorspringende vierte Lendenwirbelkörper, zusammen mit dem cranial davon gelegenen Abschnitt der Wirbelsäule auf,

der ungefähr mit seinem vorderen Drittel den darunter liegenden überragt. Der untere Teil des vierten Lendenwirbelkörpers weist Veränderungen tuberkulöser Natur auf, ohne daß es aber zu einer Zusammensinterung gekommen ist Der Gelenkspalt mit den nach unten benachbarten Wirbelkörpern ist stark verschmälert, teilweise sogar nicht mehr erkennbar, und es erweckt den Eindruck, daß der tuberkulöse Prozeß bereits den fünften Lendenwirbel mitergriffen hat. In den Bogenabschnitten ist die Zeichnung derart verwaschen und aufgelockert, daß weder auf dem seitlichen Bild noch auf der Aufnahme von vorn nach hinten deutlich konturierte Linien ersichtlich sind.

Epikrise. Bei diesem Fall kann einmal die rein traumatische Ätiologie ausgeschlossen werden, da keinerlei stärkere Gewalteinwirkung stattgehabt hat. Andrerseits ist die jugendliche Patientin nur leichterer Arbeit nachgegangen, und somit ist wohl auch mit an Wahrscheinlichkeit grenzender Sicherheit die Entstehung auf Grund von Bogendefekten im Sinne der Umbauzonen auszuschließen. Es bleibt hier nun die Frage zu entscheiden, ob es sich um eine kongenitale Spaltbildung in der Interartikularportion handelt oder ob die fast ausschließlich am vierten Lendenwirbel lokalisierte Spondylitis tuberculosa die Schuld an dem Zustandekommen des Wirbelgleitens trägt. Wiederum läßt sich auch hier die kongenitale Defektbildung nicht durch früher angefertigte Röntgenaufnahmen nachweisen. Bei kritischer Betrachtung der vorliegenden Röntgenbilder kommt man aber ohne weiteres zu der Überzeugung, daß in diesem Fall die Tuberkulose wohl der Urheber der Spondylolisthesis ist, denn die Lokalisationen der tuberkulösen Prozesse sind für die Entstehung des Abrutschens derartig disponierend, daß der hier beschriebene Fall ein Beweis für die nur von wenigen Autoren (Wilhelm, Portmann, Faldini, Maxwell) vertretene Theorie der Entstehung auf Grund von pathologisch entzündlichen Veränderungen im Wirbel, speziell im Wirbelbogen selbst, ist. Hier spielt sich der tuberkulöse Zerstörungsprozeß an der Wirbelkörperbasis ab, und es ist klar, daß einmal der erkrankte Wirbel nach unten dadurch seinen Kontakt und Halt verliert, und andrerseits die von oben wirkende Last des Rumpfes sich stärker auf den in seinem Gefüge gelockerten Wirbel auswirkt. Hiermit ist aber noch nicht die Grundbedingung für das Wirbelgleiten erfüllt. Erst die Tatsache, daß auf dem Röntgenfilm eine Mitbeteiligung der Bogenabschnitte an der tuberkulösen Erkrankung erkennbar ist, wirkt überzeugend für die Entstehung der Spondylolisthesis auf der Basis einer lokalisierten entzündlichen Erkrankung.

Fall 7. H. Sch. Dieser Fall, der im Oktober 1929 in der hiesigen Poliklinik untersucht wurde, ist bereits in der Arbeit von Herrn Prof. Burckhardt über „Spondylolisthesis“ veröffentlicht und wird hier nochmals aufgeführt, da er dem vorhergehenden Fall weitgehend ähnelt, nur daß hierbei noch ein Trauma mitspielt. Die Anamnese ist der Burckhardtschen Arbeit entnommen. — Anamnese: Es handelt sich um einen 31jährigen

Mühlen- und Maschinenhandwerker. Mit 19 Jahren (Juni 1916) zum Kriegsdienst eingezogen. Am 28. 7. 16 wurde er von einer im Werfer explodierenden Mine ins Kreuz getroffen. Beim Aufstehen dumpfer Schmerz im Rücken. Im Lazarett wurde an Hand eines Röntgenbildes die Diagnose Tuberkulose der Lenden-Kreuzbeingegend gestellt. Am 4. 5. 17 in die Heimat entlassen. Hier bekam er ein Stützkorsett, hatte aber trotzdem Schmerzen beim Gehen, so daß ihm dieses kaum möglich war. Es trat dann späterhin erhebliche Besserung ein, und er wurde zum Bahndienst nach Belgien kommandiert. Hier hat er sich aber öfter wegen der gleichen Beschwerden krank melden müssen. Er bemerkte, daß er 3½ cm kleiner geworden war. Nach dem Kriege war er in der Landwirtschaft tätig, mußte aber öfter wegen unerträglicher Schmerzen die Arbeit aussetzen. Seit 1928 soll sich der Zustand wesentlich verschlimmert haben. — Befund: Bei der Untersuchung in der hiesigen Poliklinik wurde klinisch das typische Bild einer hochgradigen Spondylolisthesis festgestellt. — Röntgenbefund: Auf der dorso-ventralen Aufnahme sieht man den nach vorn gekippten fünften Lendenwirbel in der typischen Schmetterlingsform. Im seitlichen Bild fällt der weit vorgelagerte fünfte Lendenwirbel auf, der die Kreuzbeinbasis balkonartig überragt. Der Wirbelkörper zeigt normale Konfiguration und keinerlei tuberkulöse Veränderungen. Dagegen ist die Zeichnung der gedehnten Bögen mit den Quer- und Gelenkfortsätzen durch destruierende Prozesse verwaschen, daß die einzelnen Konturen nicht erkennbar sind.

Epikrise. Es ist dieser Fall analog dem vorher geschilderten, wobei ebenfalls die ätiologische Grundlage für die Spondylolisthesis der tuberkulöse Zerstörungsprozeß im Bogenabschnitt ist. Die Röntgenbilder zeigen ungefähr bei beiden Patienten die gleichen Verhältnisse. Im letzteren Fall kommt nur noch das Trauma hinzu, was sicherlich für das Zustandekommen des Gleitvorganges besonders in dieser hochgradigen Form eine wesentliche Rolle gespielt hat. Die Frage, ob die Tuberkulose erst durch das Trauma sich im Bogenabschnitt entwickelt hat, ist wohl mit völliger Sicherheit abzulehnen, da gleich auf dem ersten Röntgenbild im Lazarett die tuberkulösen Prozesse festgestellt wurden.

Es sei zum Schluß hier noch ein Fall erwähnt, der in der Klinik beobachtet wurde, aber auch schon in der Arbeit von Burckhardt veröffentlicht ist. Anamnese und Befund sind der Arbeit entnommen, da der Patient nur poliklinisch untersucht wurde und deswegen keine genaue Krankengeschichte darüber vorliegt.

Fall 8. J. Qu. Es handelt sich um einen Pat., der 1926 von einem rutschenden Wagen zur Seite gedrückt wurde und sich hierbei einen Darmbeinbruch, der knöchern verheilte, zuzog. Das Wesentliche ist aber, daß er seit dem Unfall über Kreuzschmerzen klagt. Mehrfache Versuche die Arbeit wieder aufzunehmen, scheiterten an den Kreuzbeschwerden. Pat. soll 3 cm kleiner geworden sein. Bei einer Begutachtung in einem großen Unfallkrankenhaus konnte keine Erklärung für die Kreuzbeschwerden gefunden werden. Als der Pat. dann zur Begutachtung vom Oberversicherungsamt in die hiesige Klinik eingeliefert wurde, fanden die geklagten Beschwerden des Verletzten durch den objektiven Befund an der

Wirbelsäule ihre Erklärung. — Befund: Es bestand eine übermäßig starke Lordose der Kreuzgegend und machte somit den Eindruck, als sei der ganze Rumpf nach vorne verschoben. Der Brustkorb ruht fast auf den Darmbeinkämmen. Es bestand Stauchungsschmerz der Wirbelsäule in Höhe des fünften Lendenwirbels. — Röntgenbefund: Auf der seitlichen Aufnahme sieht man wieder deutlich den abgerutschten fünften Lendenwirbel, dessen Wirbelkörper ungefähr um die Hälfte seines Längsdurchmessers die Kreuzbeinbasis überragt. Die untere vordere Kante ist nasenförmig beckenwärts ausgezogen und ruht auf einer massiven Konsole des Kreuzbeins. In ausgeprägter Deutlichkeit gibt das Röntgenbild den Spalt in der Interartikularportion wieder. Die Lendenwirbelsäule im ganzen zeigt eine stärkere Lordosierung, als es der Norm entspricht.

Epikrise. Wie bei den meisten Fällen, spielt auch hier wieder ein Trauma mit, und zwar erheblicher Art. Seit diesem Unfall datiert der Verletzte die Kreuzschmerzen, die sich in der Folgezeit nicht verloren haben und ihn arbeitsunfähig machten, so daß ein Zusammenhang der Kreuzschmerzen und dem Trauma nicht hinwegzuleugnen ist. Von wesentlicher Bedeutung ist aber, daß bei den bisherigen Untersuchungen selbst in einem großen Unfallkrankenhaus kein objektiver Befund für die geklagten Beschwerden erhoben werden konnte. Da es bei einer spezialistischen Begutachtung in einem Unfallkrankenhaus doch wohl eine Selbstverständlichkeit ist, eine Routenaufnahme anzufertigen, ist es erstaunlich, daß man nicht schon damals die Veränderungen in der Lumbosakralregion gefunden hat. Dies und der Zusammenhang zwischen Beschwerden und Unfall spricht doch sehr für die traumatische Entstehung. Hätte schon vor dem Unfall eine Spondylolisthesis bestanden, so wären bei dem Befund, wie er sich uns darstellte, sicherlich früher die Schmerzen aufgetreten und dem Vorgutachter wäre bei der Deutlichkeit des Befundes die Erklärung für die Beschwerden des Verletzten nicht entgangen. Es bleibt nun wieder die schwierige Frage zu erortern, ob die Spaltbildung in der Interartikularportion kongenitalen Ursprungs ist oder ob die dauernde Überlastung des körperlich arbeitenden Mannes und nicht zuletzt das stattgehabte Trauma zu der Spondyloschise geführt haben. Man wird auch in diesem Fall mehr der intravitalen Entstehung zustimmen, denn einerseits hätten bei dem immer körperlich arbeitenden Mann die Beschwerden schon früher in Erscheinung treten müssen, andrerseits hätte sich bei einer bereits seit der Geburt bestehenden Spaltbildung bei den früheren Untersuchungen ein Anhaltspunkt finden lassen müssen, sei es ein mäßiges Vorgleiten, oder seien es sekundäre Veränderungen, wie z. B. Verschmälerung des Zwischenwirbelkörperspaltes oder geringe Konsolenbildung. Gerade die Manifestierung des Befundes nach dem Unfall und speziell in der Zwischenzeit der beiden letzten Begutachtungen spricht für eine traumatische Ätiologie.

Wie man aus dem ersten Teil der Arbeit, die die einzelnen Theorien über die Entstehung der Spondylolisthesis wiedergibt, und

dem zweiten Abschnitt, wo über die verschiedenartigsten Fälle berichtet wurde, sieht, gibt es eben mehrere Möglichkeiten und Entstehungsursachen, die zum Bilde der Spondylolisthesis führen. Es ist in der Medizin ja auch gar keine Seltenheit, daß die gleichen Krankheitserscheinungen auf die verschiedensten Ursachen zurückzuführen sind. Warum sollte man bei der Spondylolisthesis so einseitig eingestellt sein und nur die eine oder andere Theorie für die Bildung eines Spaltes in der Interartikularportion als die einzig richtige anerkennen, indem man sich entweder für eine kongenitale Anomalie oder eine traumatische Ätiologie oder schließlich auch für eine pathologische Defektbildung auf der Basis eines in der Lumbosakralregion lokalisierten Krankheitsprozesses, entscheidet. Alle Theorien haben durch exakte Untersuchungen ihre Berechtigung gefunden, und deshalb darf man keiner das Recht auf Existenz absprechen.

Wenn zum Schluß die drei Theorien — kongenital, traumatisch oder pathologisch entzündlich — einer zusammenfassenden Kritik unterzogen werden, so bieten die beiden letzten keine Schwierigkeiten für das Verständnis. Die traumatische Theorie, in die nicht nur Fälle mit Vorliegen eines einmaligen Unfallereignisses einzureiht werden sollen, sondern zu der auch die wohl viel häufigeren Fälle mit kleineren Insulten, die durch Überbelastung und statische Abweichung zustandekommen, gerechnet werden sollen, hat durch die modernen Ergebnisse und Erforschungen der Umbauzonen eine einsichtsvolle Erklärung gefunden. Warum sollen sich nicht hier an dieser stärkeren Gewalt- und Belastungseinflüssen exponierten Stelle die gleichen Erscheinungen abspielen, wie wir sie am übrigen Knochensystem und an Versuchen beobachten können. Die Verfechter der kongenitalen Theorie werden sicherlich in einem Teil der Fälle ihre Ansicht als die richtige verteidigen können, aber einen anderen Teil werden sie zugunsten der traumatischen Entstehungsursache abgeben müssen. Die Schwierigkeit der Entscheidung liegt eben darin, daß wir kaum einmal über fortlaufende oder zum mindesten über Röntgenbefunde der Wirbelsäule aus der Zeit vor der schweren beruflichen Arbeit verfügen. Aber trotzdem ist die Tatsache von ausschlaggebender Bedeutung, daß gerade bei der körperlich schwer arbeitenden Bevölkerung — bei Männern wie auch bei Frauen — diese Deformität auftritt, und zwar sehr häufig erst in vorgerücktem Alter, was sicherlich für eine intravitale durch dauernde Überinanspruchnahme bedingte Spaltbildung spricht. Andererseits findet man sehr selten bei nicht körperlich arbeitenden Menschen als Zufallsbefund eine Spaltung der Interartikularportion, wogegen die kongenitale Spina bifida bei weitem häufiger zu beobachten ist. Weiterhin ist der Umstand, was auch Meyer-Burgdorff betont, von großer Wichtigkeit, daß die angeborenen Defekte [illegible] immer an der gleichen Stelle erscheinen und nicht z. B. näher dem [illegible]-

körper oder an anderen Lokalisationen auftreten als gerade im Zwischengelenkstück. So kann man abschließend wohl behaupten, daß die angeborene Spaltbildung wie auch die traumatische Trennung der Interartikularportion ihre ätiologische Bedeutung für die Spondylolisthesis haben. Im übrigen darf noch einmal darauf hingewiesen werden, daß ein einmaliges schweres Trauma als sofortige Unfallfolge in der Regel eine Fraktur oder eine Luxation oder eine Luxationsfraktur hervorruft, aber wohl kaum einmal eine sofort voll in Erscheinung tretende Spondylolisthesis. Dagegen kann bei den entsprechenden anatomischen Vorbedingungen der Gleitprozeß in Gang gesetzt werden, oder das Trauma kann Anlaß geben zu Umbauzonen, schleichenden Spaltbildungen und ähnlichen Prozessen, auf deren Grundlage das Wirbelgleiten einsetzt.

Bei der kongenitalen Theorie bleibt jedoch immer noch die problematische Frage bestehen, was das Primärursächliche für die Spaltbildung ist, ob anormalerweise Kernverdoppelungen vorkommen können oder ob Systemerkrankungen mit dieser Defektanlage in Zusammenhang stehen, oder ob irgendwelche mechanische Momente in die normale Ossifikation störend eingreifen. Zur Lösung dieser Frage bedarf es noch weitgehendster Untersuchungen, die gemeinsam vom Kliniker und Pathologen an einer großen Zahl von Fällen geführt werden müssen. Vor allen Dingen ist es erforderlich, Wirbelsäulen Jugendlicher auf Anhaltspunkte für diese Spaltbildung zu untersuchen, und zwar einerseits vom Pathologen an Präparaten und andererseits vom Kliniker durch röntgenologische Untersuchungen.

Bei den Bogendefekten, die durch entzündliche Zerstörungsprozesse hervorgerufen sind, ist es ja eindeutig klar, daß sie dieselbe ursächliche Vorbedingung wie die kongenitalen und traumatischen Spaltbildungen für die Entstehung der Spondylolisthesis darstellen. Wenn auch manche Autoren das Auftreten lokalisierter Entzündungsvorgänge im Zwischengelenkstück bezweifeln, so kann man nur fragen, warum soll ausgerechnet die Interartikularportion davor bewahrt bleiben. Im Gegenteil, gerade durch die starke Beanspruchung der Wirbelsäule in diesem Abschnitt kommt es hier zu einem Locus minoris resistentiae, wodurch die Entstehung eines entzündlichen Prozesses nur begünstigt wird. Natürlich stellt diese Lokalisation eine relative Seltenheit dar, was aber nicht der Grund zu einer allgemeinen Ablehnung sein kann.

Zum Schluß der Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. *R. Klapp* für die Überlassung der Fälle der Klinik zur Verwendung für die Doktorarbeit, sowie Herrn Prof. Dr. *Wiedhopf* für die Überlassung des Themas und die Unterstützung bei der Arbeit, meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Literaturverzeichnis

Ach: Spondylolisthesis. Arch. klin. Chir., Bd. 163, S. 640, (1931).

Albee: Spondylolisthesis. Zbl. f. d. ges. Chir., Bd. 40, S. 148.

Asbury: Spondylolisthesis. Zbl. f. d. ges. Chir., Bd. 40, S. 835.

— Spo. mit bes. Berücksichtigung der Cauda equina. Zbl. f. d. ges. Chir., Bd. 38, S. 619.

Boeminghaus: Lordotische Verkrümmung der Wirbelsäule im Bereich des Kreuz- und Steißbeins. Arch. klin. Chir., Bd. 158, S. 158, (1930).

Brandenberg: Ein Fall von Spo. mit Mißbildung des Kreuzbeins bei einem 17jährigen Jüngling. Z. orthop. Chir., Bd. 21, S. 214, (1908).

Brandis: Zur Entstehung der Spo. Med. Klin. 1, S. 821, (1930).

Breitländer: Beitrag zur Kenntnis der tab. Osteoarthropathia der Wirbelsäule mit Spo. Arch. klin. Chir., Bd. 139, S. 616, (1926).

Breslau: Neuer Fall von Spo. des Beckens. Mschr. Geburtshlf., Bd. 18, S. 411, (1861).

Brodersen: Spo. Zbl. f. d. ges. Chir., Bd. 45, S. 30, (1929).

Bumm: Grundriß zum Studium der Geburtshilfe.

Burckhardt: Spo. Zbl. Chir. 1, 37, (1930).

— Bericht über einen Fall von Spo. an ungewöhnlicher Stelle. Zbl. Chir., (1929), Bd. 2.

Carpener: Spo. Zbl. f. d. ges. Chir., Bd. 58, (1932).

Corning: Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen.

Desfoß und *Collen:* Spondylolisthesis. Zbl. Chir., 1925, Bd. 2.

Dießl: Ein Beitrag zur Spo. Z. orthop. Chir., Bd. 51, S. 264, (1929).

Els: Anomalien der Regio sacrolumbalis im Röntgenbild und ihre klinischen Folgeerscheinungen. Bruns' Beitr., Bd. 95, S. 125, (1915).

Faldini: Klinische und röntgenologische Beobachtungen auf dem Gebiet der Spo. Zbl. Chir., Bd. 45, S. 203.

Gaugele: Spondylolisthesis. M. m. W., J. 77.

Glasewald: Gedanken und Bemerkungen über Spo. und Präspondylolisthesis. Arch. f. Orthop., Bd. 24, S. 616, (1927).

Goljanitzki: Die gewerblichen Erkrankungen des Kreuzbein-Lendenabschnitts der Wirbelsäule und ihre chirurgische Behandlung. Arch. orthop. Chir., Bd. 26, S. 43, (1928).

Goudron: Die Spo., ihre Ursache und Behandlung. M. m. W., J. 77.

Greifenstein: Experimenteller Beitrag zur Kenntnis der schleichenden Spaltbildungen im Knochen unter Brücksichtigung ihrer Histogenese. Bruns' Beitr., Bd. 150, S. 588, (1930).

Hayek: Über Spo. Zbl. Gynäk., Bd. 3, S. 2511, (1928).

Heise: Spondylolisthesis. Dtsch. Z. Chir., Bd. 227, S. 349, (1930).

Hellner: Spondylolisthesis, traumatische Subluxation bzw. Totalluxation in der Lumbosacralregion und sog. Präspondylolisthesis. Fortschr. Röntgenstr., Bd. 41, S. 527, (1930).

Hueter: Ein Fall von Spo. nach Fraktur der Wirbelsäule. Dtsch. Z. Chir., Bd. 16, S. 107, (1882).

Imboden: Ungewöhnlicher Fall von Spo. Zbl. Chir., Bd. 36, 879.
Jaroschy: Spondylolisthesis lumbosacralis. Bruns' Beitr., 138, S. 428, (1926).
Joisten: Zur Kenntnis der Spo. Zbl. Chir., 2312, (1929).
— Teilweise Olisthesis des vierten Lendenwirbels. Zbl. Chir., Bd. 607, (1930).
— Ein Fall von Spo. Zbl. Chir., 1929, Bd. 2.
Junghanns: Die Spo. im Röntgenbild. Fortschr. Röntgenstr., Bd. 41, S. 239, (1930).
— Spondylolisthese (30 patholog. anat. untersuchte Fälle). Bruns' Beitr., Bd. 148, S. 554, (1930).
— Der Lumbosacralwinkel. Dtsch. Z. Chir., Bd. 213, S. 322, (1929).
— Über Wirbelgleiten. Arch Chir., Bd. 159, S. 423, (1930).
Kleinberg: Spondylolisthesis und Präspondylolisthesis. Zbl. f. d. ges. Chir., Bd. 64, (1933).
Kleinhaus: Ein Fall von Spo. Fortschr. Röntgenstr., Bd. 37, S. 335, (1928).
Königstein: Entstehungsweise des spondylolisthetischen Beckens. Dissertationis medicae. Marburg 1871, Nr. 12.
Lambl: 10 Thesen über Spo. Zbl. Gyn., Bd. 9, S. 356, (1885).
— Primitive Spondylolysis und deren Verhältnis zur Steatopyga an der hottentotischen Venus. Zbl. Gyn., 256, (1881).
— Das Wesen und die Entstehung der Spo. Scanz. Beitr. 3, 4, (1858).
Ludloff: Der fünfte Lendenwirbel. Fortschr. Röntgenstr., Bd. 9.
Maxwell: Spo. bei Männern. Zbl. f. d. ges. Chir., Bd. 38, S. 793.
Meisels: Spondylolisthetisches Becken bei einem Mann. Fortschr. Röntgenstr., Bd. 35, S. 979, (1927).
Meyer-Burgdorff: Der fünfte Lendenwirbel. Chirurg 1, 1, (1930).
— Spondylolisthesis und Unfall. Arch. orthop. Chir., Bd. 29, S. 109, (1931).
— Untersuchungen zur Ätiologie des Wirbelgleitens. Bruns' Beitr., Bd. 151, S. 386, (1931).
— Untersuchungen über das Wirbelgleiten. Verlag Georg Thieme 1931.
Meyerding: Diagnosis und roentgenologie evidence in spondylolisthésis. Zbl. f. d. ges. Chir., Bd. 63, (1933).
— Spondylolisthésis. Zbl. f. d. ges. Chir., 58, (1932).
Mouchet: Spondylolisthesis. Zbl. f. d. ges. Chir., Bd. 41, S. 490.
Meuchet und *Roederer:* Le spondylolisthésis. Zbl. f. d. ges. Chir., 56, (1932).
Müller, Sven: Ein Fall von Spondylolisthesis. Zbl. f. d. ges. Chir., 41, S. 631.
Müller, Walter: Neue Experimente zur Frage der Einflüsse der mechanischen Beanspruchung auf Knochen und Wachstumszonen. Bruns' Beitr., 130, S. 459, (1924).
Müller, Zwerg: Röntgenologisch metrische Untersuchungen über Form und Stellung des Kreuzbeins mit Beobachtung über die Entstehung der Spo. Bruns' Beitr., 149, S. 155, (1930).
Neugebauer: Ätiologie der sog. Spo. Arch. Gyn., Bd. 20, (1882).
— Das neue spondylolisthetische Becken. Arch. Gyn., Bd. 35, (1889).
— Zur Kasuistik des sog. spondylolisthetischen Beckens. Arch. Gyn., Bd. 19, (1882).

Nicolaysen: Spondylolisthesis (3 Fälle). Zbl. f. d. ges. Chir., Bd. 44, S. 338.

Novak: 2 Fälle von Spo. Zbl. Gyn., 2502, (1928).

Olshausen: Über die Ansichten der Entstehung der Spondylolisthesis mit Beschreibung eines derartigen Präparates. Mschr. Geb., Bd. 17, (1861).

Picot: Beitrag zum Studium der Spo. Zbl. f. d. ges. Chir., Bd. 46, S. 116.

Portmann: Spo. und ihre Behandlung. Zbl. f. d. ges. Chir., Bd. 48, S. 828.

Putti: Die angeborenen Deformitäten der Wirbelsäule. Fortschr. Röntgenstr., 14 und 15, (1910).

Robert: Eine eigentümliche angeborene Lordose wahrscheinlich bedingt durch eine Verschiebung des Körpers des letzten Lendenwirbels auf die vordere Fläche des 1. Kreuzbeinwirbels. Mschr. Geb. 5, (1855).

Rocher und *Rondil:* Spondylolisthésis et lordose essentielle. Zbl. f. d. ges. Chir., Bd. 47, S. 694.

Schaer: Über Spondylolisthesis. Bruns' Beitr., 155, (1932).

Scherb: Spondylolisthesis (Spondylolisthesis imminens). Sacrum acutum, Sacrum arcuatum, Regio lumbo-sacralis fixa als häufige Ursache von Kreuzschmerzen. Z. orthop. Chir., 50, (1929).

Schmorl: Aussprache über Untersuchung zur Ätiologie der Spo. Zbl. Chir., Bd. 42, (1930).

Schulz, A.: Zur Spondylolisthesis und Präspondylolisthesis. Z. orthop. Chir., 49, (1928).

Soore: Über ein Präparat von Spo. eines Bantunegers mit weiteren Präparaten, die eine Entwicklungsstörung der unteren Lendenwirbelsäule zeigen. Zbl. f. d. ges. Chir., Bd. 45, S. 618.

Stepin: Zur Frage der Spo. und Präspondylolisthesis. Zbl. f. d. ges. Chir., 50, S. 369.

Stojanov: Zur Klinik der Spondylolisthesen. Zbl. d. ges. Chir., (1930).

Turner: Spo., ihr Wesen und klinische Erscheinungen für die Veränderungen der Körperstatik. Zbl. f. d. ges. Chir., Bd. 38, S. 159, (1927).

— Über sog. Spondylolisthesis. Zbl. f. d. ges. Chir., Bd. 24, S. 454, (1924).

— Die Spondylolysis und ihre Bedeutung für die statische Insuffizienz der Wirbelsäule. Z. orthop. Chir., Bd. 51, S. 23, (1929).

Wegener: Spo. und Präspondylolisthesis. Arch. orthop. Chir., Bd. 26, (1928).

— Spondylolisthesis. M. m. W. 1927, Heft 7.

Weil: Spondylolisthesis. Zbl. Chir., Bd. 54, (1927), Bd. 57, (1930).

Weiß: Spondylolisthesis des vierten Lendenwirbels. M. m. W., J. 77.

Wiemers: Über Spo. im Röntgenbild. Arch. orthop. Chir., Bd. 12, (1913).

Wilhelm: Über Spondylolisthesis und Präspondylolisthesis. Arch. orthop. Chir., Bd. 24, (1927).

— Spondylolisthesis (2 Fälle). M. m. W. 1925.

Lebenslauf

Ich, *Friedhelm Andernach,* bin am 17. Dezember 1904 zu Hohenlimburg geboren. Ich habe die preußische Staatsangehörigkeit und bin evangelischer Konfession. Meine Reifeprüfung legte ich am Städtischen Realgymnasium zu Duisburg-Meiderich am 10. März 1926 ab.

Ich wandte mich dann dem Studium der Medizin zu und studierte die ersten Semester in Marburg, wo ich nach 5 Semestern am 5. November 1928 das Physikum bestand. Das erste klinische Semester brachte ich noch in Marburg zu und besuchte in den drei folgenden Semestern die Universitäten Königsberg, München und Hamburg. Dann kehrte ich nach Marburg zurück, wo ich am 20. Januar 1932 das medizinische Staatsexamen bestand. Am 1. Februar 1932 trat ich als Medizinalpraktikant in die Chirurgische Universitäts-Klinik Marburg ein, wo ich 8 Monate blieb, von denen ich aber ein Monat zur Vertretung an das Städtische Krankenhaus in Siegen geschickt wurde. Am 1. November 1932 ging ich an das Diakonenkrankenhaus in Duisburg a. Rh., wo ich am 1. Februar 1933 meine Approbation als Arzt erhielt. Am 1. Juli 1933 trat ich eine Assistentenstelle an der chirurgischen Abteilung des Tuberkulose-Sanatoriums Sonnenblick bei Marburg an. Von hier aus erhielt ich am 1. April 1934 eine außerplanmäßige Assistentenstelle an der Chirurgischen Universitätsklinik zu Marburg.

Meine akademischen Lehrer waren:

in Marburg: Alverdes, Arndt, v. Auwers, Baur, Burckhardt, Clausen, Dittler, Eimer, Enke, Flößner, Freudenberg, Göppert, Grüter, Gürber, Hildebrand, Jacobshagen, Jaeck, Kehrer, Klapp, Klewitz, Korschelt, Kretschmer, Kutscher, Loebell, Mauz, Müller, Nauck, Naujoks, Neumann, Pfannenstiel, Ruete, Schäfer, Schubert, Schwenkenbecher, Senftleben, Versé, Wiedhopf;

in Königsberg: Bachmann, Bürgers, Eichholtz, Jaguttis, Kaiserling, Kurtzahn, Läwen, Matthes, Stoeltzner, Zangemeister;

in München: Beck, Boehm, Döderlein, Kahn, Kielleuthner, Lange, Lexer, v. Pfaundler, Polano, v. Romberg, Saenger, Schmitt, Weber, Wymer, v. Zumbusch, Zweifel;

in Hamburg: Behr, Brack, Fahr, Griesbach, Kestner, Le Blanc, E. F. Müller, Mylius, Neumann, Nocht, Oehlecker, Reiche, Schmidt, Sudeck, Weygandt, Wittmack.